№ 6. Warszawa, 25 czerwca 1934 r. Rok XII.

TECHNIKA CIEPLNA

CZASOPISMO STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE

OFICJALNY ORGAN POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO DLA SPRAW KOTŁOWYCH

REDAKTOR: Inż. techn. JAN KOMARNICKI.
Wydawca: Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie.
REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, PIUSA XI 32, m. 2. TEL. 8-25-04.
GODZINY BIUROWE: ADMINISTRACJI — CODZIENNIE, OD 10 DO 15.

Inż. KAZIMIERZ WĘCŁAWSKI.

NA MARGINESIE ZALET I WAD TARYF NA PRĄD.

(Przyczynek do analizy taryf na prąd elektryczny).

W ostatnich czasach mamy do zanotowania na terenie koncesji Elektrowni Warszawskiej akcję uzyskiwania większych rabatów od rachunków elektrowni za zużytą energję elektryczną. Sprawie tej poświęcimy na tem miejscu parę uwag.

Towarzystwo Elektryczności w Warszawie S. A. na podstawie koncesji, udzielonej przez magistrat m. st. Warszawy, dostarcza na terenie, określonym przez koncesję, energji elektrycznej do siły i światła.

Taryfa elektrowni warszawskiej opiera się albo na obustronnie ustalonych stawkach za prąd albo na przepisach koncesyjnych, ustalających opłaty, składające się z dwóch członów:

a) opłaty stałej za wynajem transformatora, licznika elektrycznego oraz za ew. remonty kabla, obliczanej na zasadzie paragrafu 8 przepisów koncesyjnych,

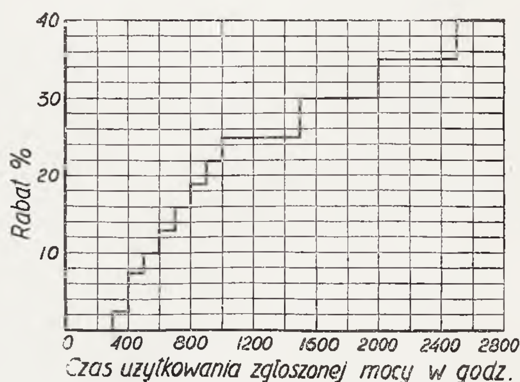
b) opłaty zmiennej za zużytą energję elektryczną, obliczanej podług § 9 przepisów i uwzględniającej czas użytkowania instalacji.

Za podstawę obliczenia zarówno pierwszej jak i drugiej opłaty służy najwyższa moc w kilowatach, pobierana przez instalację a zgłoszona przez odbiorcę prądu przy zawieraniu umowy z elektrownią.

Wymieniony § 8 ustala wysokość rocznej stałej opłaty w zależności od zgłoszonej najwyższej mocy w kilowatach, jak podaje tabela 1. Obejmuje ona instalacje o mocy do 30 *kW*. Opłata za wyższe moce wynosi przeciętnie 5,4 złotego rocznie za każdy zgłoszony kilowat i jest obliczona jako przeciętna średnia ze stałych opłat za moce od 5 do 30 *kW*.

TABELA 1.
Stałe roczne opłaty.

Moc zadeklarowana *kW*	Opłata zł.
do 0,25 (światło) . .	7,68
do 0,5 (siła i światło)	13,92
od 0,5 do 1 . . .	20,76
od 1 do 2,5 . . .	27,84
od 2,5 do 5	35,52
od 5 do 10	52,68
od 10 do 15	70,20
od 15 do 20	104,88
od 20 do 25	154,44
od 25 do 30	176,04



Rys. 1
Rabaty od zasadniczych cen prądu.

Paragraf 9 określa zasadnicze opłaty za 1 kilowatogodzinę, mianowicie dla światła

po 54,9755 gr., dla siły 23,8092 gr., a pozatem podaje rabaty od taryfy zasadniczej. Rabaty te zależą od ilości godzin użytkowania mocy zgłoszonej i są obliczane na podstawie wskazań licznika w sposób następujący: ilość kilowatogodzin, zużytych przez odbiorcę w ciągu roku, dzieli się przez najwyższą moc zgłoszoną, a otrzymana w ten sposób liczba godzin służy za podstawę do określenia rabatu p/g rys. 1. W pewnych wypadkach udzielane są jeszcze dodatkowe rabaty.

Przy tak ułożonej taryfie dokładne określenie maksymalnej mocy instalacji gra zasadniczą rolę. Dla zilustrowania wpływu jaki ma ten czynnik na wysokość opłat za zużytą energję elektryczną przytoczymy następujący przykład.

Pewna instalacja zużyła w ciągu roku 210000 *kWh.*

Maksymalna moc zgłoszona, służąca za podstawę do rozrachunku, wynosiła 250 *kW.*

Pomiary obciążenia dały podstawę do zgłoszenia mocy znacznie niższej, gdyż tylko 100 *kW.*

Obrachunek rocznej należności dla obu wypadków będzie następujący.

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wzór do obliczenia	Moc maksymalna *N*	
				100 *kW*	250 *kW*
a	Roczna należność za 210000 *kWh* . .	zł	210000.54,9755	115448,55	115448,55
b	Roczna opłata stała	zł	5,4 . *N*	540	1350
c	Godziny użytkowania	*h*	$\frac{210000}{N}$	2100	840
d	Rabat (od pozycji *a*)	*p*	*Pg* rys. 1.	35	19
e	Należność elektrowni	zł	$[a+b]-p\%$	75581,56	94863,33
f	Oszczędność na zmianie mocy . . .	zł	$e_{250} - e_{100}$	+ 19281,77	—

Przytoczony przykład dotyczył większej instalacji, wskazuje jednak na doniosłe znaczenie dokładnej znajomości umowy z elektrownią oraz na umiejętne określenie maksymalnej mocy instalacji.

Że tak jest, tego przykładem są dzisiaj liczne instalacje w Warszawie, które już uzyskały w elektrowni obniżkę mocy zadeklarowanej.

Zachodzi pytanie kto i jak określa tę moc. Z wielu przeprowadzonych dotychczas badań okazało się, iż nawet poważni odbiorcy prądu, posiadający własne stacje transformatorowe i używający powyżej 500000 *kWh* rocznie, nie wiedzieli jak się przeprowadza obrachunek należności za zużytą energję elektryczną, a nawet nie mieli pojęcia o charakterze taryfy elektrowni. Oczywiście w takich przypadkach moc instalacji nie mogła być określona przez odbiorcę prądu.

Nie przesadzimy przypuszczając, iż 90% odbiorców prądu określić jej nie potrafi. Pozostaje w takim wypadku, zgodnie z § 7 koncesji, przyjąć za miarodajne obliczenia elektrowni. I tu leży źródło nieporozumień. Elektrownia, jak tego dowiodły liczne pomiary, często przyjmowała moc maksymalną instalacji z dużym zapasem. Bywały wypadki, że zapas wynosił 100% a nawet i więcej. Często jako moc maksymalną przyjmuje się moc zainstalowaną.

Drugą sprawą, nie mniej drażliwą, jest kontrola zadeklarowanej mocy. Rozumiemy trudne położenie elektrowni, mającej do czynienia z nieuczciwością odbiorców, jednak z drugiej strony nie jest publiczną tajemnicą, iż właśnie kontrola uniemożliwia w wielu wypadkach odbiorcom obronę słusznych praw. Najczęściej podczas nieobecności właściciela instalacji kontrola elektrowni przegląda zainstalowane odbiorniki prądu, notuje ich moc lub w większych mierzy prąd — a w końcu roku odbiorca dowiaduje się, iż umowa na prąd została bez jego wiedzy i to najczęściej na jego niekorzyść zmieniona.

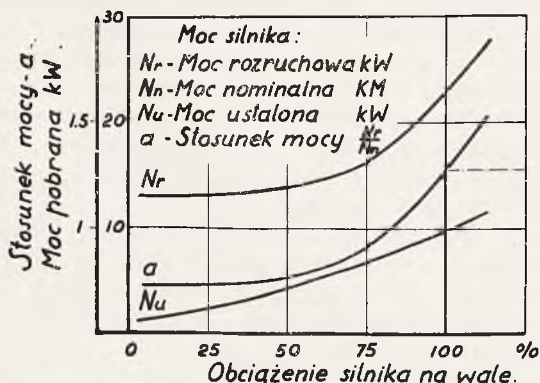
Trzecią sprawą będzie rewizja umowy z elektrownią przez samego odbiorcę. Wiele warsztatów wskutek kryzysu musiało ograniczyć swą wytwórczość, unieruchamiając jednocześnie całe działy produkcji, co najlepiej uwydatniło się na spadku ilości zużytych kilowatogodzin. Pomimo zmniejszenia ilości czynnych maszyn, zgłoszona moc maksymalna pozostała jednak w większości wypadków bez zmian. W takich razach nastąpiło automatyczne podwyższenie taryfy ze względu na utracone rabaty. Tacy konsumenci mają pełne moralne prawo do obniżki mocy zadeklarowanej. Oczywiście, nie jest obowiązkiem elektrowni obniżanie mocy zgłoszonej lub specjalne w tym kierunku pouczanie konsumenta, pomimo to jednak przy zmianach umów na niższą moc, elektrownia nietylko że nie czyni specjalnych trudności, lecz naodwrót ułatwia przeprowadzanie, związanych z tem, formalności.

Rozpatrzymy w ogólnych zarysach warunki racjonalnego określenia maksymalnej mocy instalacji.

Paragraf 7 przepisów (wyciąg z koncesji) podaje, iż „maksymalne zapotrzebowanie prądu w kilowatach jest obliczane z ilości i rodzaju lamp lub innych przyrządów, jednocześnie działających". Przytoczone określenie nie jest zupełnie wyraźne, przytem zastosowanie go w praktyce nastręcza wiele trudności. Dla ułatwienia obliczenia mocy maksymalnej na podstawie zainstalowanych odbiorników prądu, wprowadzono pewne spółczynniki, które mogłyby uwzględnić rozruch odbiorników, jednoczesność ruchu instalacji, słowem miały ułatwić elektrowni trudne i kosztowne badania mocy maksymalnej instalacji.

Należy stwierdzić, iż spółczynniki te są w większości wypadków niesłuszne. Weźmy dla przykładu dawny (obowiązujący do 1.I. 1934 r.) sposób obliczenia mocy maksymalnej instalacji dźwigowej. Maksymalną moc instalacji, złożonej z kilku dźwigów, określało się, przyjmując dla $\frac{n}{2}$ dźwigów, gdzie n ilość dźwigów, na 1 *KM* mocy silnika, podanej na tabliczce, po 2,375 *kW*. Dla pozostałych dźwigów przyjmowało się spółczynniki nieco mniejsze, w każdym jednak razie moc całej instalacji wypadała większa niż była w rzeczywistości.

Od 1.I.1934 r. Inspekcja Elektryczna m. st. Warszawy pomiędzy innemi na podstawie wyników pomiarów, dokonanych przez Wydział Elektryczny Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie, przyjęła dla dźwigów nowy spółczynnik, mianowicie zamiast 2,375 tylko 1,7, czyli prawie o 25% niższy. Dla dużych instalacyj o większej ilości dźwigów większej mocy spółczynnik ten jest nadal zbyt wysoki.



Rys. 2
Pomiary mocy instalacji dźwigowej.

Przykładem tu może służyć wykres instalacji dźwigowej o nominalnej mocy silnika, podanej na tabliczce 18 *KM* (60 minutowa). Z dokonanych pomiarów, (rys. 2) widać, iż omawiany spółczynnik dla pełnego obciążenia wyniósł 1,28. W trakcie dokonywanych pomiarów spotkaliśmy instalacje w których spółczynnik ten wynosił 0,955. Zależało to od rodzaju rozrusznika, rodzaju silnika (jak była określona moc silnika — stała, dorywcza, ilu minutowa), szybkości, dźwigu oraz sprawności całej dźwigarki.

Jeśli chodzi o określenie mocy maksymalnej większych zakładów, posiadających sporo silników asynchronicznych, to obliczenia, dokonane przy pomocy spółczynników, dadzą zupełnie fałszywy wynik. Najłatwiej jest określić moc dużych instalacyj świetlnych. Zapalenie 75% całego oświetlenia gmachu może dać mniejwięcej przybliżone wyniki, nie odbiegające od rzeczywistej wartości.

Moc maksymalna instalacyj mieszkaniowych jest najtrudniejszą do określenia. Są to stosunkowo drobne instalacje lecz w przeważającej ilości nie korzystające z pełnej mocy zainstalowanej. To też uważamy, iż w zależności od ilości izb spółczynnik jednoczesności palenia żarówek wynosi od 0,5 do 1 czyli moc maksymalna instalacji wynosiłaby w stosunku do mocy zainstalowanej (lecz bez gniazd wtyczkowych) od 0,5 do 1.

Z przytoczonych rozważań widać jakie się nasuwają trudności przy ustalaniu praktycznego i sprawiedliwego kryterjum do określenia wielkości mocy maksymalnej, deklarowanej w umowie.

Elektrownia posiada możność dokładnego określenia mocy maksymalnej instalacji przez zainstalowanie odpowiedniego ogranicznika. Jednak ten rodzaj kontroli jest kosztowny, wymaga dłuższego czasu i nie określi bliżej charakteru pracy instalacji. Poza tem wynik pomiarów będzie w dużym stopniu zależał od charakterystyki ogranicznika (zależność funkcjonalna momentu wyłączenia od czasu).

W pewnych przypadkach stosowanie ograniczników należy uważać za niedopuszczalne n.p. w instalacjach użyteczności publicznej.

W interesie więc zarówno elektrowni jak i odbiorców określanie mocy maksymalnej, przynajmniej większych instalacyj, należałoby powierzyć rzeczoznawcom, posiadającym specjalnie do tego przeznaczone przyrządy pomiarowe. Za nieodzowne uważamy w tych wypadkach pomiary przy pomocy samopiszącego watomierza. Uwzględnienie pory roku, godzin i miejscowych warunków pracy mogą dopiero dać pewny i prawidliwy, zarówno dla elektrowni jak i dla konsumenta, wynik.

Przy większych instalacjach o wahliwem obciążeniu wyłania się jeszcze jedno zagadnienie, nieujęte wyraźnie w „Umowie", mianowicie — dopuszczalny czas trwania najwyższego obciążenia instalacji, przyjętego do rozrachunków.

Weźmy dla przykładu odcinek wykresu samopiszącego watomierza (rys. 3), przedsta-

wiający obciążenie instalacji posiadającej silniki do dźwigów, wentylatorów i obrabiarek.



Rys. 3
Wykres obciążenia fabrycznego.

Zainstalowana moc wszystkich odbiorników prądu wynosiła 192,5 *kW*. W czasie pomiarów wszystkie silniki pracowały pod normalnem obciążeniem, odcinek zaś przytoczonego wykresu odpowiadał chwili największego natężenia ruchu, wybranej na podstawie kilkudniowej obserwacji obciążenia instalacji. Powyższy wykres daje nam najwyższą moc instalacji w zależności od bliższego określenia czasu jej trwania. Jeżeli do obliczeń przyjmiemy absolutną wartość najwyższej mocy, to wyniesie ona 124,5*kW*. Gdyby natomiast, co jest słuszniejsze, przyjąć jako moc maksymalną tylko taką, która trwała przez pewien okeślony czas, to w tym przypadku moc ta w zależności od czasu jej trwania, wyniosłaby:

Moc maksymalna	k*W*	120	105	90	75	60	45
Czas jej trwania	sek	0,5	0,76	3,5	6,5	12,5	59,5

Taki sposób rozrachunku jest stosowany w wielu elektrowniach przy pomocy specjalnych liczników, posiadających oprócz liczydła kilowatogodzin jeszcze czasowy wskaźnik mocy najwyższej.

Wnioski:

Nie uważając zgóry taryfy elektrowni za złą, widzimy jednak, iż jest ona dość sztywna w życiu co nie wychodzi na dobre ani elektrowni ani konsumentowi. O ile elektrownia przewiduje na podstawie koncesji znaczne ulgi dla konsumentów w zależności od spożycia energji elektrycznej, to ulgi te nie powinny być wywalczane przez konsumenta, lecz udzielane przez elektrownię.

Inż. J. RUTKOWSKI.

BADANIA GOSPODARKI CIEPLNEJ I RUCHU W DWUCH WIELKOMIEJSKICH ZAKŁADACH MLECZARSKICH.

Opis zakładów „N“ i „W“ o przerobach 140000 *l.* i 20000 *l.* mleka na dobę. Siłownie o ciśnieniu 22 *atn* i 10 *atn*. Rozdział pary i stacje wodne. Zużycie ciepła i mocy na 1000 *l* mleka. Praca kotłów i silników przeciwprężnych. Wnioski.

W związku z „Zarysem gospodarki parowej i ruchu w wielkomiejskim przemyśle mleczarskim“ (por. *Technika Cieplna*, Nr. 2 r. 1934), podajemy, w zakresie gospodarki cieplnej i ruchu, opis urządzeń dwuch wielkomiejskich zakładów mleczarskich o produkcji pasteuryzowanego przy $t = 63^0C$ mleka konsumcyjnego w ilości 75% całkowitego przerobu, oraz wykresy i liczby, otrzymane z pomiarów w głównym okresie pracy.

URZĄDZENIA ZAKŁADU „*N*“.

Zakład zbudowano dla przerobu dobowego przy jednej zmianie 140.000 l. mleka. Przy dwuch zmianach przerób może być zwiększony dwukrotnie.

1. **Kotłownia.**

Instalacja kotłowa składa się z dwuch sekcyjnych kotłów opłomkowych po 150 m^2 powierzchni ogrzewalnej o najwyższem ciśnieniu 22 *atn*, z których jeden jest stale nieczynny (rezerwa). Prężność tą wybrano, wychodząc z obciążenia przeciwprężnej maszyny parowej i całkowitego zużycia pary zwrotnej. Z tychże przyczyn wbudowano przegrzewacze pary po 55 m^2 pow. ogrzewalnej. Kotły zaopatrzono w żeberkowe ekonomizery po 285 m^2 pow. ogrzew.

Sklepienia zapalne w kotłach wybrano krótkie i wznoszące się stromo ku górze paleniska. Przeciętna wysokość komory ogniowej wynosi około 3 *m*, Ruszt ruchomy o pow. użytkowej 6 m^2.

Zasilanie węglem bunkrów i kotłów oraz usuwanie i ładowanie szlaki, popiołu zmechanizowano całkowicie.

Ciąg naturalny. Komin stanowi monolit wysok. 76 *m* z prześwitem u góry 1,6 *m*, wykonany w jednym bloku z betonu.

Kotły zasilane są kondensatem z dodatkiem wody surowej. Wodniarkę zbiorczą

dla kondensatów umieszczono w podziemiu zakładu. Tamże ustawiono dwa walczakowe filtry leżące, wypełnione wełną drzewną. Dwie, wprawiane w ruch samoczynnie, pompy odśrodkowe przetłaczają wodę z wodniarki przez filtr. Następne dwie pompy tłoczą odoliwiony kondensat z filtrów do zbiorników wody zasilającej, umieszczonych wysoko w kotłowni. Wbudowane w tych zbiornikach pływaki samoczynnie regulują dopływ, dodatkowej odmiękczonej do 1^0 *n* wody świeżej. Kotły zaopatrzone są w urządzenia, odprowadzające szlam i zagęszczoną solami wodę ze zwrotem ciepła w oczyszczaczu. Ze zbiorników w kotłowni woda pod ciśnieniem własnem spływa do elektropompy lub turbopompy, dopływ której do kotłów sterują „Hannemany" i regulatory stałej różnicy ciśnień.

Para z kotłów odbierana jest wyłącznie w stanie przegrzanym. Z rozdzielacza pary przegrzanej zasilany jest silnik, regulator temperatury pary grzejnej i turbopompa.

Po za parą zwrotną z silnika o ciśnieniu do 1 *atn*, pobierana jest para grzejna w stanie nasyconym również z regulatora temperatury, kiedy braknie powrotów i przy zapotrzebowaniu pary o ciśnieniach ponad 1 *atn*.

Równowaga cieplna pary w tym regulatorze, przy temże ciśnieniu co i w kotle, wymaga wagowo większego odpływu pary nasyconej niż dopływu przegrzanej. Różnicę kryje dopływ wody do regulatora, sterowany samoczynnie pływakiem. Regulator wbudowany jest na przewodzie zasilającym kocioł wodą i zaopatrzony w manometr, wodowskaz stałego poziomu i zawór bezpieczeństwa.

Przy regulatorze temperatury pary grzejnej odpada pobieranie jej w stanie nasyconym wprost z kotła, a w związku z tem unika się możliwości nadmiernego przegrzania pary w przegrzewaczu przy zmiennych obciążeniach kotła i silnika.

2. Maszynownia.

Silnikiem parowym jest jednocylindrowa maszyna przeciwprężna ze stawidłem zaworowem i regulatorem osiowym Lentza. Przy ciśnieniu dolotowem 20 *atn* i przeciwciśnieniu 1 *atn*, 215 *obr/min*, silnik rozwija moc normalną 280 i maximalną 375 *KMu*. Na wale maszyny wbudowano generator prądu zmiennego mocy 350 *kVA*, który pokrywa całkowite zapotrzebowanie prądu. Rozdzielnia o podwójnym układzie szyn zbiorczych umożliwia włączanie poszczególnych odpływów, bądź do własnego źródła prądu, bądź miejskiego.

3. Rozdział pary grzejnej.

Ciśnienie pary grzejnej waha się w granicach 1 — 5 *atn* Centralę rozdzielczą pary grzejnej stanowią dwa duże rozdzielacze, ustawione w maszynowni. Jeden dla pary powrotnej z maszyny o ciśnieniu do 1 *atn*, skąd zasilane są wszystkie aparaty i urządzenia grzejne do mleka, wody i powietrza, oraz drugi dla pary świeżej o ciśnieniu do 5 *atn*, zużywanej przedewszystkiem do sterylizacji naczyń(konwi) i przewodów mlecznych, proszkowni i, w miarę potrzeby, do serowni i pralni. Rozdzielacze połączone są z regulatorem temperatury pary świeżej, którą dławią stosownie do potrzeby na ciśnienie od 1 *atn* do 5 *atn* dwa reduktory o sterowaniu olejowem.

4. Rozdział wody.

W miarę potrzeby, samoczynnie, jedna z dwuch pomp odśrodkowych tłoczy świeżą wodę z trzech studzien do odżeleźniaczy i filtrów żwirowych. Stąd pod ciśnieniem, woda przechodzi do zbiornika wody zimnej, umieszczonego wysoko na kominie, i spływa do dwuch wodniarek, ustawionych obok maszynowni, skąd zakład całkowicie zasilany jest wodą zimną.

Odpływowa woda ogrzana ze skraplaczy i chłodnic spływa do wodniarki, umieszczonej w podziemiu, skąd pompa odśrodkowa tłoczy ją do zbiornika wód ogrzanych, umieszczonego również na kominie nad zbiornikiem wody zimnej. Stamtąd woda spływa do dwuch wodniarek, skąd pobierana jest do płukania naczyń. zasilania kotłów, do podgrzewaczy wody fabrykacyjnej i mycia zakładu.

Gorącą wodę fabrykacyjną biorą z trzech walczakowych podgrzewaczy stojących o średnicy 2 2 *m* i wysok. 6,5 *m*, zasilanych wodą zdołu. Zamknięte komory grzejne po 461 rur i pow. ogrzew. 70 m^2, wbudowane wewnątrz tych walczaków, grzane są parą o ciśnieniu do 1 *atn*. Wodę gorącą o wymaganych temperaturach można pobierać z różnych poziomów.

5. Ogrzewanie zakładu i chłodzenie składów.

Powietrze zewnętrzne, odkażone w filtrach bakterjologicznych i ogrzane w aparatach parogrzejnych, wbudowanych w licznych miejscach pod sufitem, rozprowadzone jest rurami blaszanemi po pomieszczeniu aparatowni. Biura i kąpiele zaopatrzono w parowe ogrzewanie centralne niskiego ciśnienia.

Składy fabrykacyjne chłodzone są zapomocą cyrkulacji odkażonego i oziębionego powietrza.

6. Działy fabrykacyjne, pomocnicze i ogólne.

Dział pasteuryzacyjny składa się z 2-ch podgrzewaczy, 6 wirówek, 4 pasteuryzatorów, 3-ch wanien pasteuryzacyjnych i 4-ch chłodnic ociekowych.

Do mycia konwi i butelek zainstalowano po dwie maszyny.

Proszkownia mleka składa się z jednej wyparnicy próżniowej, dwuch dwucylindrowych suszarek i młyna.

Zakład posiada małą masłownię, dużą serownię, wykańczalnię różnych gatunków mleka, jego przetworów i napojów mlecznych, kąpielisko i pralnię mechaniczną dla własnego użytku.

Do wytwarzania zimna służą dwie sprężarki amonjakalne o wydajności po 160000 *kcal/h*. W jednym z 2-ch parowników zakład produkuje 50 *ctr* lodu na dobę.

Zakład jest całkowicie zelektryfikowany, zmechanizowany i zautomatyzowany.

URZĄDZENIA ZAKŁADU „*W*".

Zakład urządzony jest dla przerobu dobowego przy jednej zmianie 20000 l mleka. Przy dwuch zmianach przerób ten może być zwiększony dwukrotnie.

1. Kotłownia.

Instalacja kotłowa składa się z dwuch kotłów, dwupłomienicowego o pow. 76 m^2 i opłomkowego, dwukomorowego o pow. ogrzew. 50 m^2, zbudowanych na ciśnienie 10 *atn* bez przegrzewaczy pary i podgrzewaczy wody. Ruszta płaskie, obsługa ręczna, ciąg naturalny. Kotły zasilane są kondensatem z aparatowni z 108 % dodatkiem wody świeżej. Ze studzienki zbiorczej w kotłowni, parowa pompa tłokowa lub inżektor tłoczą wodę do kotła.

Para z kotła pobierana jest 4-ma przewodami, do maszyny parowej, proszkowni, aparatowni i przyrządów zasilających.

2. Maszynownia.

Silnik stanowi jednocylindrowa, suwakowa maszyna parowa, pracująca z przeciwciśnieniem do 0,9 *atn*,. Przy ciśnieniu dolotowem 7 *atn*, i przeciwciśnieniu 0,6 *atn*, 136 *obr./min*, silnik ten rozwijał moc maximalną 69 *KMu*. Z pędni uruchamiane są generator prądu stałego 40 *kVA*, sprężarka amonjakalna i pompa solankowa. Maszyna parowa pokrywa całkowite zapotrzebowanie mocy. Zakład może być również zasilany z sieci prądu miejskiego.

3. Rozdział pary grzejnej.

Ciśnienie pary grzejnej waha się w granicach 0,5 — 5 *atn*. Para zwrotna z maszyny parowej zużytkowana zostaje w granicach ok. 17 %, reszta uchodzi na dach. Dogrzewa się natomiast aparaturę, zredukowaną odręcznie parą świeżą z kotła, w ilości 64 % całkowitego zapotrzebowania pary przez aparatownię. Zredukowana odręcznie do 5 *atn*, para świeża znajduje zastosowanie w proszkowni i przy sterylizacji naczyń i przewodów mlecznych.

4. Rozdział wody.

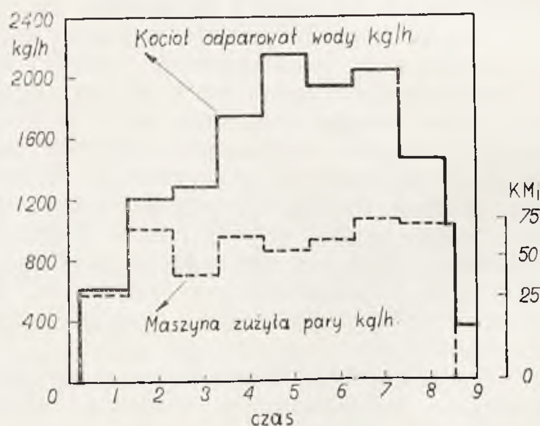
Odśrodkowa stale czynna pompa, tłoczy świeżą wodę studzienną poprzez odżeleźniacz i filtr do chłodnic ociekowych, skraplacza i otwartego podgrzewacza rurowego wody gorącej. Nadmiar odpływów odchodzi do ścieków.

5. Ogrzewanie zakładu i chłodzenie składów.

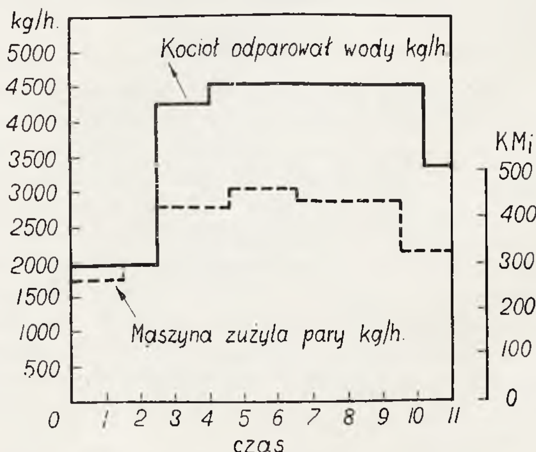
Zakład zaopatrzony jest w centralne ogrzewanie parowe niskiego ciśnienia, i jeden parogrzejny aparat zewnętrznego powietrza w aparatowni. Składy fabrykacyjne chłodzone są zapomocą cyrkulacji oziębionego powietrza.

6. Działy fabrykacyjne, pomocnicze i ogólne.

Dział pasteuryzacyjny składa się z jednego podgrzewacza, dwuch wirówek, dwuch



Rys. 1.
Obciążenie kotła i maszyny parowej w zakładzie „*W*" przy przerobie 17000 *l*. mleka w ciągu g. 8 i min. 30



Rys. 2.
Obciążenie kotła i maszyny parowej w zakładzie „*N*" w ciągu 11 godz. przy przerobie 107000 *l*. mleka.

pasteuryzatorów, jednej wanny pasteuryzacyjnej i dwuch chłodnic ociekowych.

Do mycia konwi i butelek zainstalowano po jednej maszynie.

Jedna dwucylingrowa suszarka i młyn stanowią proszkownię.

Zakład posiada małą masłownię.

Do wytwarzania zimna służy sprężarka amonjakalna o wydajności 90000 *kcal/h.*

Zakład całkowicie zelektryfikowany.

Wnioski.

Powyższe zakłady zbliżone są do siebie układem fabrykacyjnym, rodzajem silnika i rezerwy, grzejnictwem a różnią się ilością przerabianego mleka, gospodarką cieplną, stopniem zmechanizowania i zautomatyzowania ruchu, wymaganiami zdrowotnemi przemysłu spożywczego, kosztami zakładowemi i ruchu.

Fachowo wybrane ciśnienie i temperatura pary dolotowej do silnika przeciwprężnego w zakładzie „*N*“, przedewszystkiem umożliwiają mu całkowite zużycie powrotów z maszyny parowej. W związku z tem, do 5-ciokrotnie większego przerobu rzeczywistego mleka na godzinę, wystarcza kocioł o powierzchni ogrzewalnej zaledwie dwukrotnie większej niż w zakładzie „*W*“. Przeciętne obciążenia kotłów przytem wynoszą — w zakładzie „*N*“ — 26,2 $kg/h/m^2$ i w zakładzie „*W*“ — 20 $kg/h/m^2$ pow. ogrzewalnej (por. tab. 1—3).

TABELA I.

Zestawienie liczb zużycia ciepła i mocy na 1000 *l.* przerobu mleka w okresie głównym ruchu zakładów.

	Zakład	„N“	„W“
Data pomiarów	—	kwiecień 1931 r.	luty 1933 r.
Główny okres ruchu w ciągu doby	—	od 0^{01} do 11^{00}	od 0^{15} do 8^{35}
Główny okres ruchu w godzinach	*h.*	11	8,3
Przerób mleka w tym okresie	*l.*	106852	17153
„ „ na godzinę	*l/h.*	9710	2066
Spalono węgla ogółem	*kg.*	6650	2165
Przypada węgla na 1000 *l.* mleka	„	62	126
Dolna wartość opałowa węgla	*kcal.*	6900	6660
Przypada ciepła zawartego w węglu na 1000 *l.* mleka	„	430000	840600
Pobrano pary z kotła ogółem	*kg*	42700	12770
Przypada pary na 1000 *l.* mleka	„	400	744
Uzyskane ciepło w parze	*kcal/kg.*	696,5	626,3
Przypada ciepła z pobranej pary z kotła na 1000 *l.* mleka	*kcal.*	278800	466260
Zużyto pracy na ruch zakładu ogółem	*kWh.*	2740	282
Przypada tej pracy na 1000 *l.* mleka	„	25,64	16,44
Zużyto zimna na chłodzenie mleka ogółem	*kcal.*	2301000	—
Przypada zimna 1000 *l.* mleka	„	21520	—
Zużyto na fabrykację wody surowej ogółem	m^3	1053,7	—
Przypada wody na 1000 *l.* mleka	„	9,86	—
Straty w parze powrotnej z silników w stosunku do całkowitego zapotrzebowania pary przez zakład	%	0,	50

TABELA II.

Zestawienie pomiarów na odparowalność kotłów za okres główny ruchu zakładów.

	Zakład	„N“	„W“
Data pomiarów	—	kwiecień 1931 r.	luty 1933 r.
Rodzaj kotła	—	opłomkowy sekcyjny	dwupłomienicowy
Powierzchnia ogrzewalna kotła	m^2	150	76
Powierzchnia ogrzewalna przegrzewacza pary	„	55	—
Powierzchnia ogrzewalna ekonomizera	„	285	—
Powierzchnia rusztu	„	6	2,5
Stosunek powierzchni rusztu	„	1/25	1/30
Czas pomiaru	*h*	10,10	8,33
Paliwo:			
rodzaj	—	g-śląski grysik	g-śląska kostka I.
dolna wartość opałowa	*kcal.*	6900	6660
spalono ogółem	*kg.*	5740	2015
spalono na 1 *h.* i 1 m^2 rusztu	„	94,7	96,7
Spaliny:			
CO_2 za kotłem	%	11,3	9,2
„ „ ekonomizerem	%	9,4	—
temperatura za kotłem	$^0C.$	318	379
„ „ ekonomizerem	„	164	—
temperatura powietrza przed rusztem	„	23,5	19
Ciąg:			
rodzaj	—	naturalny	naturalny
za kotłem	*mm S.W.*	6,5	10,2
za ekonomizerem	„	14,4	—
Woda:			
odparowano ogółem	*kg.*	39750	12770
„ na 1 *h.* i 1 m^2 p. o. kotła	„	26,2	20
temperatura przed kotłem	$^0C.$	131,5	38
„ „ ekonomizerem	„	44,9	—
Para:			
ciśnienie	*atn.*	19,5	8,9
temperatura	$^0C.$	343	179
1 *kg.* pobrał ciepła z kotła	*kcal.*	699,1	626,3

	Zakład	„N"	„W"
Wykorzystano ciepła z 1 *kg.* węgla:			
w kotle	%	53,6	59,7
w przegrzewaczu	%	7,8	—
w ekonomizerze	%	8,7	—
w chłodzonym wodą przewale	%	0,8	—
		70,9	59,7
Stracono			
do komina	%	9,8	26,1
w popiele i szlace	%	2,0	2,7
reszta	%	17,3	11,5
razem	%	100.0	100.0

TABELA III.

Zestawienie pomiarów z pracy maszyn parowych w okresie głównym ruchu zakładów.

	Zakład	„N"	„W"
Czas pomiaru	*h.*	6,133	8,3
Temperatura pary przed maszyną	$^0C.$	336,5	170
Ciśn. dolot. pary w cylindrze	*atn.*	20,2	7,5
Napełnienie cylindra	%	30	47
Przeciwciśnienie w cylindrze	*atn.*	1,18	0,9
„ za maszyną	„	0,92	0,65
Liczba obrotów	*n/min.*	219,5	140
Indykowana moc maszyny	KM_i	436,3	58,7
Największa moc indykowana	„	522,5	74,3
Najmniejsza moc indykowana	„	334,2	46,8
Moc efektywna na wale dynamo	KM_e	389,7	—
Moc efektywna na wale maszyny	„	—	53,7
Obciążenie generatora	*kW.*	274,1	razem 33,92
Sprawność mechaniczna maszyny	%	89,4	91,5
Sprawność zespołu (między cylindrem maszyny a zaciskami generatora)	%	85,4	—
Sprawność generatora	%	95,6	—
Zużycie pary przez maszynę	*kg/h.*	2890	874
Zużycie pary na 1 KM_i	$kg/KM_ih.$	6,62	14,88
Zużycie pary na 1 *kWh*	*kg/kWh.*	10,54	25,76
Sprawność termodynamiczna	%	83	47

W przeciętnych warunkach ruchu kotłów około 10 godzin na dobę, nowoczesny kocioł wodnorurowy o małej pow. ogrzewalnej nie daje poważniejszych oszczędności w paliwie w stosunku do kotła dwupłomienicowego. Wykorzystano ciepła z 1 *kg* węgla w instalacji kotłowej zakładu „*N*“ ogółem 70,9% i w kotle zakładu „*W*“—59,7%.

Gdy chodzi jednak o całkowite zużycie powrotów z silnika o określonym przeciwciśnieniu, ilość których poza obciążeniem zależną jest od ciśnienia i temperatury pary dolotowej, kotły płomienicowe, ze względu na niedostateczną możliwą wysokość ciśnienia, w większości wypadków nie powinny pracować w wielkomiejskich zakładach mleczarskich.

Przy ciśnieniu dolotowem pary nasyconej 7,5 *atn* w cylindrze maszyny parowej i przeciwciśnieniu 0,9 *atn,* zakład „*W*“ zużywał pary 25,76 *kg/kWh*. Natomiast, zakład „*N*“, przy ciśn. dolot. 20,2 *atn* i temperaturze pary 336,5°C w cylindrze oraz przeciwciśnieniu 1,18 *atn*, zużywał tylko 10,54 *kg/kWh* t. j. około 60% mniej (por. tab. 3). Jest to zysk poważny. Decydującym może być wtenczas, gdy zapotrzebowanie mocy i pary grzejnej zakład pokrywa silnikiem przeciwprężnym bez nadmiaru powrotów z niego.

Zakład „*N*“ niema żadnych strat w parze powrotnej z silnika. Natomiast, w zakładzie „*W*“ strata ta wynosi 50% całkowitego zapotrzebowania pary przez zakład. W związku z powyższem, na 1000 l. przerobionego mleka, zakład „*N*” zużywa *mniej* ok. 50% węgla, *mniej* ok. 45% pary, *mniej* ok. 40% ciepła i *więcej* ok. 60% mocy niż zakład „*W*” (por. tab. 1).

Ogólne zużycie przez zakład „*N*” pary w ilości 400 *kg*/1000 l. przerobionego mleka bynajmniej nie należy do liczb rekordowo niskich. Stwierdzone były liczby niższe, sięgające do 300 *kg* na 1000 l. przerobionego mleka, jednak w zakładach o nierozbudowanym przemyśle przetwórczym, pracujących wyłącznie prądem obcym i przy skromniejszych wymaganiach zdrowotnych.

W związku z urządzeniami zakładowemi i wobec niedostatecznego (70%) ich wyzyskania, oraz zmechanizowania ruchu, wydatek pracy w zakładzie „*N*” wynosił 25,64 *kWh*/1000 l. przerobionego mleka.

W zakładzie „*W*” wydatek pracy 16,44 *kWh*/1000 l. przerobionego mleka również mógłby być mniejszy, gdyby nie zainstalowano dwukrotnie większej niż trzeba sprężarki amonjakalnej, oraz trzykrotnie większej pompy odśrodkowej, zasilającej zakład wodą, stale czynnej z braku zbiorników wodnych.

Nieregularna dostawa surowego mleka wywołuje czesto przeciążenie lub niedociążenie aparatowni w zakładzie „*W*”. Stąd nierównomierny bieg pracy w okresie głównym (por. rys. 1 i 2), grzanie mleka w okresie przeciążenia parą świeżą z kotła, zamiast powrotną z silnika przeciwprężnego, i duży w obu wypadkach nadmiar powrotów, które idą ze stratą na dach.

Ogólny wynik stwierdzonych braków — 744 *kg* pary na 1000 l. przerobionego mleka.

Wobec wyższych kosztów zakładowych, zarówno siłownie o wyższych ciśnieniach pary, jak i inne racjonalne urządzenia zalecane być mogą wyłącznie w granicach ich opłacalności.

Z CODZIENNEJ PRAKTYKI.

Inż. Z. KLĘBOWSKI.

Potwierdzenie „hypotezy energji postaciowej“ w praktyce inżyniera dozoru kotłów.

Autor niniejszej notatki dokonywał w wytwórni odbioru spawanego na gazie wodnym płaszcza walczaka kotłowego którego wymiary były następujące:

Średnica wewnętrzna $D = 590$ *mm*, długość $l = 2500$ *mm*, grubość blachy $g = 20$ *mm*.

W celu wywołania w materjale płaszcza walczaka przepisowego naprężenia obwodowego $\sigma_1 = 1050$ *kg/cm²*, poddano go działaniu ciśnienia próbnego $p = 2100 \frac{g}{D} = 71,2$ *atn*.

Sposób wykonania próby w omawianej wytwórni polegał na zamknięciu końców walczaka dwiema tarczami, które przyciskały do końców walczaka szczeliwo gumowe.

Tarcze wywierały nacisk na walczak w kierunku osiowym przy pomocy prasy hydraulicznej o średnicy tłoka $D_1 = 800$ *mm*, zasilanej oddzielnym akumulatorem hydraulicznym.

W celu zapewnienia należytej szczelności, kierownictwo wytwórni określiło nacisk osiowy tarcz na końce walczaka w ten sposób, aby ono przewyższało o 30% nacisk na tarczę, pochodzący od ciśnienia w walczaku ($p = 71,2$ *atn*). Wobec tego ciśnienie, jakie należało wywołać w prasie, wynosiło:

$$p_1 = 1,3 \times p \cdot \left(\frac{D}{D_1}\right)^2 = 1,3 \times 71,2 \left(\frac{590}{800}\right)^2 \simeq 52,5\ atn.$$

Przed próbą, podczas i po próbie, mierzono obwody rury w przekrojach A, i B, C, znajdujących się w metrowych od siebie odległościach, przyczem przekrój B był w środku długości walczaka, przekrój zaś A znajdował się od strony prasy.

Podczas wykonywania pomiarów długości obwodów, kiedy wewnątrz walczaka panowało ciśnienie 71,2 *atn*, ciśnienie w prasie wzrosło przypadkowo z około 60 *atn* do 120 *atn*.

Warunki w jakich znalazł się walczak, spowodowały, że po usunięciu ciśnienia w walczaku i prasie, zewnętrzne obwody zwiększyły się

w przekroju A; o: 1977 — 1976 = 1 *mm*.	Trwałe zwiększenie średnicy wynosi	0,318 *mm*
„ B; o: 1990 — 1982 = 8 *mm*.	„ „ „ „	2,55 *mm*
„ C; o: 1992 — 1980 = 12 *mm*.	„ „ „ „	3,82 *mm*

Po zdjęciu walczaka z prasy, poddano go oględzinom, w szczególności zbadano stan szwu spawanego — lecz nie znaleziono uszkodzeń. Wobec tego, że wymiary płaszcza walczaka, po osiągnięciu stałych odkształceń, znajdowały się jeszcze w granicach tolerancyj przewidzianych przepisami, został on — po wyżarzeniu ponownie wypróbowany ciśnieniem $p = 71,2$ *atn*, i ostatecznie przyjęty.

Oględziny po wyżarzeniu stwierdziły wyraźne przekroczenie granicy plastyczności materjału również i na powierzchni zewnętrznej.

Na pierwszy rzut oka wydaje się, iż ciśnienie w prasie 120 *atn* przy średnicy tłoka $D_1 = 800$ *mm* nie powinno spowodować trwałych odkształceń walczaka o średnicy $D = 590$ *mm*, grubości ścian $g = 20$ *mm*, poddanego ciśnieniu wewnętrznemu $p = 71,2$ *atn*.

Zdajmy sobie bliżej sprawę ze zjawiska, które zaszło. Według wytężeniowej „hypotezy energji odkształcenia postaciowego" (Huber, Mises, Hencky) do osiągnięcia granicy plastyczności K_{pl} w materjale będącym w ogólnym stanie napięcia, konieczne jest spełnienie równości

$$\sigma^2_1 + \sigma^2_2 + \sigma^2_3 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_2\sigma_3 - \sigma_3\sigma_1 = K^2_{pl} \quad \ldots (1)$$

Zgodność tej hypotezy z wynikami doświadczeń dla stali walcowanej i wogóle dla metali ujawniających wyraźną granicę plastyczności, wykazali w swych dokładnych i bogatych doświadczeniach następujący badacze:

M. Roš i E. Eichinger, W. Lode, M. Ensslin, R. Stribeck, A. Dumas, K. Hohenemser.

Dla dwuwymiarowego stanu napięcia, jaki dla uproszczenia przyjmujemy w blasze kotłowej, pomijając w obliczeniu wpływ ciśnienia wywieranego na wewnętrzną stronę ścianki ($\sigma_3 = 0$), równość (1) upraszcza się jak następuje:

$$\sqrt{\sigma^2_1 + \sigma^2_2 - \sigma_1\sigma_2} = K_{pl} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

Jeżeli przyjmiemy za σ_1 naprężenie obwodowe, a za σ_2 naprężenie osiowe, to ciśnienie 71,2 *atn*, wewnątrz walczaka, wywołuje w materjale naprężenie obwodowe σ_1

$$\sigma_1 = \frac{pD}{2 \cdot g} = \frac{71,2 \cdot 590}{2 \cdot 20} = 1050 \ kg/cm^2$$

Siła osiowa P_1, którą prasa winna zrównoważyć jest:

$$P_1 = + \frac{\pi \cdot 59^2}{4} \cdot 71,2 = + 194.600 \ kg.$$

Siła osiowa P_2, wywierana przez prasę o średnicy tłoka 800 *m/m* przy ciśnieniu 120 kg/cm^2 wynosi

$$P_2 = - \frac{\pi \cdot 80^2}{4} \cdot 120 = - 603.000 \ kg.$$

Siła P, cisnąca na poprzeczne przekroje walczaka, jest więc równa

$$P = P_2 + P_1 = - 408.400 \ kg.$$

Naprężenie osiowe σ_2 wywołane przez ściskanie tarczami walczaka, którego czynny przekrój $f = \frac{\pi}{4}(63^2 - 59^2) = 383,28 \ cm^2$ wynosi

$$\sigma_2 = \frac{-408.400}{383,28} = -1260 \ kg/cm^2.$$

Materjał walczaka znajdzie się na granicy trwałych odkształceń, jeżeli wartość wyrażenia

$$\sqrt{1050^2 + 1260^2 + 1050 \cdot 1260} = 2000 \quad . \ . (3)$$

przewyższy granicę plastyczności K_{pl}.

Jeżeli uwzględnimy, iż najmniejsze wytężenie w materjale płaszcza walczaka zachodziło na jego zewnętrznej powierzchni, gdzie σ_1 jest mniejsze od obliczonego średniego $\sigma_1 = 1050 \ kg/cm^2$ i wynosi w rzeczywistości:

$$\sigma_1 = 2 \frac{r^2_w}{r^2_z - r^2_w} p = 2 \frac{29,5^2}{31,5^2 - 29,5^2} 71,2 = 1017$$

to zamiast równości (3) otrzymamy:

$$\sqrt{1017^2 + 1260^2 + 1017 \cdot 1260} = 1970\ kg/cm^2 \quad (3a)$$

Według wyników badań Dr. Jamroza dla blach używanych na spawane walczaki, granica plastyczności

$$K_{pl} = 1800\ kg/cm^2$$

Jak widzimy w opisanym przypadku potwierdziła się bardzo dobrze wytężeniowa „hypoteza energji odkształcenia postaciowego“, gdyż przy krótkotrwałem już przekroczeniu granicy plastyczności zaledwie o

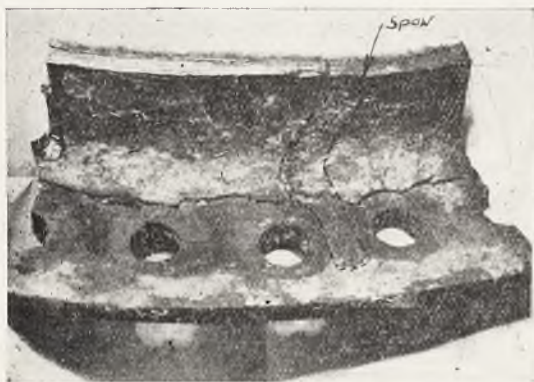
$$100\ \frac{1970 - 1800}{1800} = 9{,}45\%$$

dało się na materjale zauważyć to przekroczenie zupełnie wyraźnie.

E. M.

Uszkodzenie kotła.

Kocioł o pow. ogrzew. 20 m^2, który uległ uszkodzeniu posiadał wyciągalną pło-



Rys. 1

mienicę i zbudowany został w 1903 r. Kocioł pracował od szeregu lat w tartaku, przyczem przy kotle zainstalowane było przedpalenisko na trociny. Od 1926 r. kocioł znajdował się pod wzmocnionym dozorem ze względu na naderwanie na wyobleniu płomienicy przy połączeniu jej z przedniem dnem, jednak od tego czasu nie obserwowano pogorszenia się tego uszkodzenia. W ubiegłym roku podczas próby wodnej stwierdzono pęknięcie na wylot na temże wyobleniu jednak nie na obwodzie wyoblenia płomienicy — lecz w kierunku osi kotła. Ze względu na to, że uszkodzenie to nastąpiło podczas najgorętszego sezonu tartacznego i ze względu na nieznaczną długość pęknięcia — zezwolono na prowizoryczną naprawę zapomocą elektrycznego spawania. Spawania dokonano od strony ognia i wody po wyrąbaniu pęknięcia w literę „X“. Przy odbiorze kotła po remoncie nie znaleziono żadnych widocznych podstaw do zabrakowania spawu, przyczem zalecono miejsce spawane zaizolować od ognia.



Rys. 2

Po upływie krótkiego terminu pracy kotła, kocioł został zatrzymany i poddany oględzinom, przyczem stwierdzono, że miejsce spawane jak też i dawne naderwanie na wyobleniu dosłownie rozlazły się.

Blachę uszkodzoną wycięto i sporządzono szlif dla przekonania się o wartości spawu.



Rys. 3

Rys. 1 i 2 przedstawiają uszkodzone miejsca od strony wody i ognia. Na rys. 3 widoczny jest przekrój poprzeczny spawu.

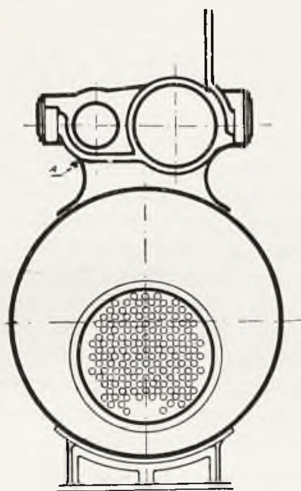
Na wytrawionym szlifie widzimy wyraźne granice poszczególnych warstw i stwierdzić możemy znaczną porowatość szwu. Przy wykonywaniu szwu zamiast jednolitego złączenia materjału, osiągnięto jedynie zalanie wyrąbanych rowków. Pozatem podczas spawania musiało nastąpić silne przegrzanie blachy w okolicy spawu, co spowodowało

kruchość i w następstwie pękanie blachy. Spawania powyższego dokonał spawacz od którego niejednokrotnie żądano wykonania próbek przed spawaniem zasadniczem i próbki te dawały naogół wynik zadawalający.

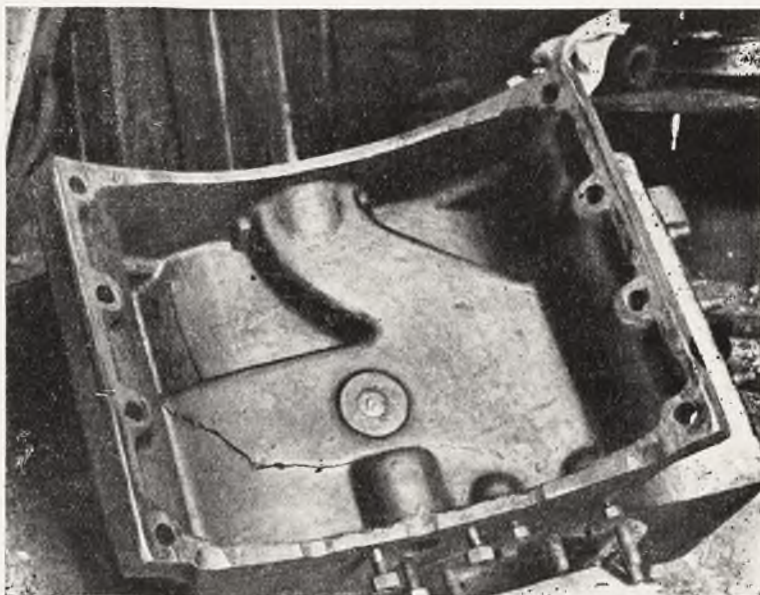
K. S.

Uszkodzenie cylindra lokomobili.

W jednym z tartaków, posiadającym lokomobilę o maszynie dwucylindrowej sprzężonej na parę nasyconą o prężności wlotowej 10 *atn* pracującej z wydmuchem, użyto przez omyłkę smaru cylindrowego o wysokiej temperaturze wrzenia, a więc bardzo gęstego i nieodpowiedniego dla danej maszyny. Skutki były opłakane. Maszyna przedstawiona na rys. 1, posiadała kurki przedmuchowe przy cylindrach i przy przelotni (kurek „*A*") W zimie przed zatrzymaniem maszyny na kilka dni, maszynista otworzył wprawdzie kurki przedmuchowe, ale nie zwrócił uwagi, że były one zatkane smarem. Para przedostająca się przez nieszczelności zaworów i suwaka skraplała się w przelotni i w płaszczu parowych cylindrów i wypełniła je wodą. Gdy woda ta zamarzła odlew został rozsadzony.



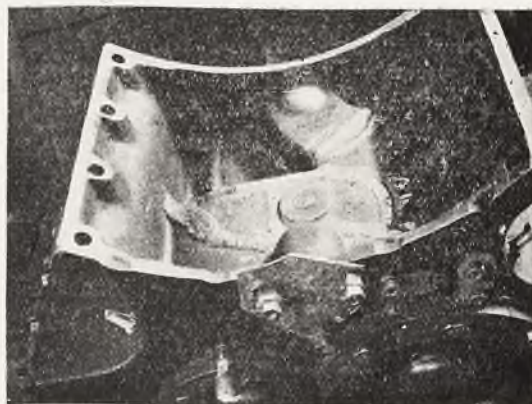
Rys. 1



Rys. 2

Na rys, 2 widać powstałe uszkodzenia, a mianowicie pęknięcia: a) wzdłuż przelotni, b) w poprzek kanału wylotowego oraz c) wzdłuż osi cylindra na płaszczu parowym. Po wycięciu części ścianki przelotni, stwierdzono jeszcze jedno pęknięcie płaszcza parowego idące prostopadle do osi cylindrów, a wzdłuż przelotni z szeregiem bocznych odgałęzień. Wobec tego, że nie stwierdzono uszkodzeń ani cylindrów ani też skrzynek suwakowych, naprawiono uszkodzenia zapomocą elektrycznego zalania pęknięć (rys. 3). Obecnie lokomobila znajduje się ponownie w ruchu.

Brak fachowej obsługi sprowadzać może nietylko uszkodzenia, ale nieraz nawet całkowite zniszczenie maszyny i narazić właściciela na duże straty.



Rys. 3

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu[1]).

z dnia 9 maja 1934 r.

w sprawie wykonywania dozoru nad kotłami parowemi.

Na podstawie art. 2 i 3 ustawy z dnia 31 maja 1921 r. o nadzorze nad kotłami parowemi (*Dz. U. R. P.* Nr. 50, poz. 303) w brzmieniu ustawy z dnia 6 grudnia 1921 r. (*Dz. U. R. P.* Nr. 108, poz. 786) zarządzam co następuje:

§ 1. Nadzór nad wszystkiemi kotłami tak rządowemi jak i prywatnemi, z wyjątkiem kotłów, podlegających nadzorowi Ministra Komunikacji i Ministra Spraw Wojskowych, oraz kotłów, wymienionych w § 1 rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 13 lutego 1924 r. w przedmiocie wykonywania dozoru kotłów parowych na statkach oraz w urządzeniach portowych (*Dz. U. R. P.* Nr. 16, poz. 173), sprawują władze administracyjne II instancji.

§ 2. Bezpośredni dozór nad wszystkiemi kotłami, poddanemi w myśl § 1 nadzorowi władz administracyjnych II instancji, zleca się w granicach województw:

a) białostockiego, kieleckiego, krakowskiego, lubelskiego, lwowskiego, łódzkiego, nowogródzkiego, poleskiego, stanisławowskiego, tarnopolskiego, warszawskiego, wołyńskiego, wileńskiego i m. st. Warszawy oraz powiatów bielskiego i cieszyńskiego województwa śląskiego — Stowarzyszeniu Dozoru Kotłów w Warszawie;

b) poznańskiego i pomorskiego — Stowarzyszeniu Dozoru Kotłów w Poznaniu;

c) na obszarze górnośląskiej części województwa śląskiego — Stowarzyszeniu Dozoru Kotłów Parowych w Katowicach.

§ 3. Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie z dniem ogłoszenia. Równocześnie traci moc rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 27 stycznia 1922 r. w przedmiocie wykonywania dozoru nad kotłami parowemi (*Dz. U. R. P.* Nr. 10, poz. 80) w brzmieniu rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 11 marca 1922 r. o przedłużeniu terminu zgłaszania kotłów parowych do stowarzyszeń dozoru kotłów w Warszawie i Poznaniu (*Dz. U. R. P.* Nr. 21, poz. 176) oraz rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 21 listopada 1923 r. o zmianie rozporządzenia z dnia 27 stycznia 1922 r. w przedmiocie wykonywania dozoru nad kotłami parowemi (*Dz. U. R. P.* z 1923 r. Nr. 121, poz. 979).

Minister Przemysłu i Handlu: *Zarzycki.*

KRONIKA TECHNICZNA

O garnkach kondensacyjnych (Odwadniaczach[2]).

Garnki kondensacyjne (odwadniacze) naogół są montowane w miejscach ciemnych, niedostępnych, a poświęca się im mało uwagi. Z pracy odwadniaczy zwykle jesteśmy zadowoleni, o ile sprawnie odprowadzają kondensat i nie wywołują zaburzeń w ruchu. Jednak straty energji cieplnej, przez odwadniacze wymyka się zwykle z pod kontroli.

Straty ciepła powstają przez silne ochładzanie kondensatu wskutek zastowania zbyt dużego odwadniacza, lub też wskutek uchodzenia bezpośrednio przez odwadniacz żywej pary.

Tabela I jaskrawo wykazuje, iż nieszczelność w odwadniaczu o powierzchni 1 mm^2 przy 10 *atn* ciśnienia i 300 dniach roboczych powoduje stratę rocznie około 17647 *kg* pary.

TABELA I.

Strata wskutek uchodzenia pary, spowodowana przez każdy 1 mm^2 powierzchni nieszczelności odwadniacza.

Ciśnienie robocze	1	2	3	5	6	8	10	12
Ubytek pary . . . . *kg*	3079	4789	6369	9618	11250	14454	17647	20848
Strata na węglu[3]) . . . . „	685	1060	1420	2140	2500	3240	3930	4640
Strata w *Rmk* przy cenie 15 *Rmk* za tonę węgla	10.25	15.90	21.30	32.—	37.50	48.50	59.—	69.50

Przyczyną uchodzenia pary jest w większości wypadków zanieczyszczenie odwadniacza lub też nieszczelność grzybka zaworowego, przez którą żywa para odpływa wraz z kondensatem.

[1]) *Dz. U. R. P.*, 1934, poz. 369.

[2]) Por. art. „Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen" — 1933 № 7.

[3]) Węgiel brunatny przy odparowalności 4.5.

Dla obserwacji przewodu, odprowadzającego kondensat, zastosować można wziernik w rurze odchodowej, przez który można zauważyć odpływ większych ilości pary.

Dobre usługi oddaje aparat (rys. 1), posiadający specjalną ściankę, na tle której najmniejsza ilość przepływającej pary jest widoczną.



Rys. 1.
Odwadniacz, a zarazem aparat kontrolny „Argus" (wykazuje obecność pary w przewodzie kondensacyjnym).

Powyższe aparaty wymagają starannej obsługi i montażu w miejscach widocznych.

Najlepszem, niewątpliwie, rozwiązaniem byłoby wbudowanie do garnków kondensacyjnych takich organów, zamykających przepływy, które nieposiadałyby żadnych części ruchomych, a podlegających w miarę pracy zużyciu. Takie organy znane są pod nazwą uszczelnień „labiryntowych". Do tej pory mniemano, że aparaty labiryntowe moga pracować z dobrym rezultatem jedynie przy równomiernym dopływie kondensatu, gdy „uszczelnienie" labiryntowe stale wypełniane jest wodą kondensacyjną; dokładne jednak pomiary, przeprowadzone w Wyższej Szkole Technicznej w Monachjum z tego rodzaju odwadniaczami pod nazwą „Gestra", wykazały, że przez zastosowanie układu labiryntowego można osiągnąć w garnku kondensacyjnym przystosowanie się do przepływu nawet zmiennych ilości pary (rys. 2).



Rys. 2.
Praca garnka kondensacyjnego typu „Gestra". (Para traci prężność, przepływając przez układ labiryntowy).

Najlepiej jest sprawdzić kanały w układzie labiryntowym, poddając badaniom garnek kondensacyjny w najniepomyślniejszych dla niego warunkach pracy, a mianowicie, gdy kondensat nie dopływa. W tym wypadku żywa para wypełnia układ labiryntowy, tracąc swą prężność wskutek wielokrotnego dławienia i rozprężania pary przy przechodzeniu przez kanały, dając straty na parze w ilości zaledwie 2 do 3%. Przy normalnym dopływie kondensatu uchodzenie pary nie zachodzi, gdyż kanały są wypełnione całkowicie kondensatem.

I. G.

Regulacja ciśnienia pary w kotle zapomocą „oka elektrycznego"[1]).

Tak zwane „oko elektryczne" może znaleźć zastosowanie w technice kotłowej dla kontroli pracy kotła, naprzykład w celu samoczynnej regulacji ciśnienia w kotle. Na załączonej ilustracji mamy schemat takiego urządzenia dla kotła opalanego gazem. Na tarczy manometru w punktach, między któremi powinny odbywać się wahania strzałki, wskazującej ciśnienie w kotle, są wycięte dwie szczeliny, przez które padają promienie od żarówek na komórki elektryczne umieszczone za manometrem.

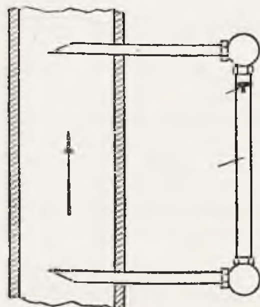
Manometr posiada dwuramienną strzałkę z ekranikami na obu końcach dla zakrywania szczelin. Gdy ciśnienie w kotle przekroczy dopuszczalną granicę, ekranik odsłania właściwą szczelinę dla przepuszczenia promienia swietlnego. Komórka fotoelektryczna „uruchamia" zapomocą przekaźnika zawór, przez który płynie gaz o pewnem ciśnieniu z przewodu głównego do cylindra, powodując w nim posuw tłoka. Tłok steruje zapomocą dźwigni zasuwę dławikową, zmontowaną w przewodzie, przymykając przejście dla gazu, płynącego do palników. Ciśnienie opada, dopóki nie zostanie uruchomiona druga komórka, położona po przeciwległej stronie, która powoduje otwarcie zasuwy dławikowej przez powrotny ruch tłoka. Palniki otrzymują większy odpływ gazu, i ciśnienie wzrasta. Dzięki temu urządzeniu można utrzymać ciśnienie w kotle w pewnych z góry określonych granicach z dokładnością do 0,2 *atm.*

Zasuwa dławikowa nie zamyka całkowicie dopływu gazu nawet w położeniu zamkniętem, bowiem przewidziany jest obwodowy przewód dla urządzenia, kontrolującego działanie całego mechanizmu.

I. G.

Urządzenia wskazujące pracę pompy [2])

Rys. 1 daje schemat prostego uzgodnienia dla obserwacji pracy pompy. Podczas tłoczenia woda przepły-



Rys. 1

[1]) Por. art. w „Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen" 1933 — № 55.

[2]) Por. art. w „*Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen* — 1933 — Nr. 7

wa i przez odgałęzienie, porywa więc za sobą pływaczek, zwykle pomalowany na kolor, różniący się od tła, a znajdujący się w rurce szklanej, i utrzymuje go w górnej części rurki. Gdy pompa przestaje podawać wodę, pływaczek opada na dół rurki. Położenie pływaczka odrazu wskazuje, czy pompa tłoczy wodę.

J. G.

Przegląd wydawnictw.

Transactions of the World Conference Sectional Meeting. Scandinavia. 1933. Svenska Nationalkommittén för Världskraftkonferenser. Stockholm 1934.

Vol II: Electrical Energy. Reports and discussions of Section 1, a—702 p.

Vol IV: Power and Heat Combinations. Steam Heat Consuming Industries. Reports and Discussions of Sections 2 and 3 — 615 p.

Sprawozdania konferencji obejmują treść wygłoszonych referatów oraz przeprowadzonej nad referatami dyskusji. Obrady konferencji toczyły się w jednym z trzech języków: angielskim, francuskim lub niemieckim. Każdy referat wydrukowany jest w języku w którym został wygłoszony, ponadto zaś sprawozdanie zawiera krótkie streszczenia referatu w dwóch pozostałych językach. *Technika Cieplna* drukowała w r. 1933 (str. 198) i w 1934 r. (str. 28, 62 i 84) streszczenia referatów niektórych sekcyj tej konferencji.

Niezależnie od ogłoszonych przez nas przyczynków polecić możemy gorąco każdemu kto styka się z zagadnieniami energetycznemi zaznajomienie się z cennemi pracami konferencji, krystalizującemi najświeższe zdobycze w tej dziedzinie techniki.

NOWE WYDAWNICTWA

(Wydawnictwa Instytutu Spraw Społecznych. Warszawa, Wiejska 19).

W. Adamiecki. Gospodarcze znaczenie bezpieczeństwa pracy. Warszawa. 1934.

J. Liebert. Mechaniczne przenoszenie siły, a bezpieczeństwo pracy Warszawa. 1934.

A. Mazurkiewicz i *A. Grużewski.* Zagadnienie statystyki wypadkowej ze stanowiska akcji zapobiegawczej. Warszawa. 1933.

E. Olszewski. Produkcja kwasów solnego i octowego ze stanowiska bezpieczeństwa i hygjeny pracy. Warszawa. 1933.

S. Roszkowski. Praca w odlewniach żeliwa pod względem bezpieczeństwa i hygjeny. Warszawa. 1933.

Do walki z wypadkami przy pracy. Warszawa. 1934.

Wyciąg bibljograficzny z zakresu bezpieczeństwa i hygjeny pracy. Warszawa. 1933.

W służbie bezpieczeństwa pracy. Referaty i przemówienia, wygłoszone na I Zjeździe Inżynierów Bezpieczeństwa Pracy, zwołanym przez Instytut Spraw Społecznych. Warszawa 1934.